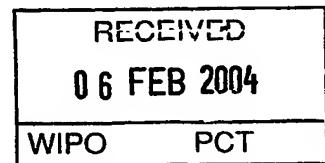


Rec'd PCT/PTO 21 JUN 2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE10.12.03 *SK*別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.出願年月日  
Date of Application: 2002年12月25日出願番号  
Application Number: 特願 2002-374818

[ST. 10/C]: [JP 2002-374818]

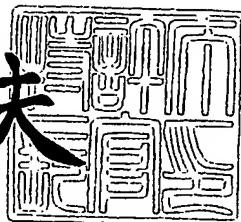
出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H102138401  
【提出日】 平成14年12月25日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B29C 45/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 木村 実基彦  
【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 河内 慎弥  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100067356  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 下田 容一郎  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100094020  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 田宮 寛祉  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 004466  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723773

【包括委任状番号】 0011844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 細書

【発明の名称】 射出成形方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状体の表面および裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、

前記板状体の表面に対向する表側キャビティ面、この表側キャビティ面に開口させた第1ゲート並びに表側キャビティ面に臨ませた第1圧力センサを有する第1型と、前記板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面、この裏側キャビティ面に開口させた第2ゲート、並びに裏側キャビティ面に臨ませた第2圧力センサを有する第2型とを準備し、

第1型と第2型とで板状体を挟むことにより、第1型の表側キャビティ面および板状体の表面で表側キャビティを形成するとともに、第2型の裏側キャビティ面および板状体の裏面で裏側キャビティを形成する工程と、

第1ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出するとともに、第2ゲートを通じて裏側キャビティへ成形材を射出し、

第1圧力センサの測定値が規定値に達したとき、表側キャビティへの成形材の射出を停止するとともに、第2圧力センサの測定値が規定値に達したとき、裏側キャビティへの成形材の射出を停止して、表・裏側のキャビティに表・裏側の成形層をそれぞれ成形することを特徴とする射出成形方法。

【請求項2】 第1、第2の型で板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成するとともに、板状体の裏面と第2型とで裏面キャビティを形成し、表・裏側のキャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形するとともに裏面に裏面成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、

前記第1型に、前記表側キャビティに臨む第1ゲート並びに表側キャビティの内圧を測定する第1圧力センサを備え、

前記第2型に、前記裏側キャビティに臨む第2ゲート並びに裏側キャビティの内圧を測定する第2圧力センサを備え、

前記表側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第1圧力センサの信号に基

づいて表側キャビティへの成形材の射出を停止させ、前記裏側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第2圧力センサの信号に基づいて裏側キャビティへの成形材の射出を停止させる制御手段を備えたことを特徴とする射出成形装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、板状体の両面にシール材などの成形層を成形する射出成形方法およびその装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

燃料電池用セパレータは外周部にシリコーンゴム製のシール材が成形されている（例えば、特許文献1参照。）。

##### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平11-309746号公報（第3頁、図1）

##### 【0004】

以上の特許文献1の図1を再掲して、従来の技術を詳しく説明する。

図11は燃料電池用セパレータの外周部にシール材を成形する従来例を示す断面図である。なお、符号は振り直した。

射出成形装置200を型締めすることにより固定型201と可動型202との間にセパレータ単体（すなわち、板状体）203をインサートするとともに、固定型201と可動型202とでキャビティ204を形成する。

##### 【0005】

キャビティ204に溶融状態のシリコーン樹脂を矢印の如く充填する。これにより、セパレータ単体203の表側205に表側シール材（すなわち、成形層）206を成形するとともに、セパレータ単体203の裏側207にシール材を流し込んで裏側シール材208を成形する。

##### 【0006】

表側シール材206および裏側シール材208とでセパレータ単体203の外

周部203aを複数のシール材209を構成する。このように、セパレータ単体203の外周部203aにシール材209を成形することによりセパレータ210を得る。

このセパレータ210で電解質膜、負極および正極を挟持して燃料電池を組み付ける。この燃料電池内には水素ガス、酸素ガスや生成水が流れるためにセパレータのシール材を良好に成形する必要がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ここで、シール材209は薄いシリコーン樹脂製の成形膜であり、溶融状体のシリコーン樹脂をキャビティ204に射出した際に、セパレータ単体203の表側205に表側シール材206を成形するとともに、セパレータ単体203の裏側207に溶融状体のシリコーン樹脂を良好に流し込むためには時間がかかる。

このため、セパレータ210の製造に時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を上げる妨げになっていた。

#### 【0008】

加えて、キャビティ204にシリコーン樹脂を充填する際に、セパレータ単体203の表側205から裏側207にシリコーン樹脂を流し込むために、例えばセパレータ単体203の表側205側のみにシリコーン樹脂の射出圧がかかることが考えられる。

よって、セパレータ単体203が極薄の板材の場合には、セパレータ単体203の剛性に対してシリコーン樹脂の射出圧が大きすぎる虞があり、セパレータ単体203に過大な射出圧がかからないように、シリコーン樹脂の射出圧を抑える必要がある。

これにより、セパレータ210の製造に時間がかかり、そのことが燃料電池の生産性を上げる妨げになっていた。

#### 【0009】

そこで、本発明の目的は、板状体の両面に成形層を成形したセパレータなどの製造を時間をかけないで製造することができる射出成形方法およびその装置を提供することにある。

【001】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1は、板状体の表面および裏面に射出成形法により成形層を被せる射出成形方法において、前記板状体の表面に対向する表側キャビティ面、この表側キャビティ面に開口させた第1ゲート並びに表側キャビティ面に臨ませた第1圧力センサを有する第1型と、前記板状体の裏面に対向する裏側キャビティ面、この裏側キャビティ面に開口させた第2ゲート、並びに裏側キャビティ面に臨ませた第2圧力センサを有する第2型とを準備し、第1型と第2型とで板状体を挟むことにより、第1型の表側キャビティ面および板状体の表面で表側キャビティを形成するとともに、第2型の裏側キャビティ面および板状体の裏面で裏側キャビティを形成する工程と、第1ゲートを通じて表側キャビティへ樹脂などの成形材を射出するとともに、第2ゲートを通じて裏側キャビティへ成形材を射出し、第1圧力センサの測定値が規定値に達したとき、表側キャビティへの成形材の射出を停止するとともに、第2圧力センサの測定値が規定値に達したとき、裏側キャビティへの成形材の射出を停止して、表・裏側のキャビティに表・裏側の成形層をそれぞれ成形することを特徴とする。

【0011】

表側キャビティに第1ゲートを臨ませるとともに裏側キャビティに第2ゲートを臨ませて、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出するとともに、第2ゲートから裏側キャビティへ成形材を射出する。

このように、表・裏側のキャビティへそれぞれ個別の第1、第2のゲートから成形材を射出することで、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導いて表・裏側のキャビティに迅速に充填することができる。

【0012】

さらに、表・裏側のキャビティの内圧を第1、第2の圧力センサで検出することにより、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことで、表側キャビティおよび裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に充填することができる。

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することができるので、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形

層を時間をかけて良好に成形することができる。

#### 【0013】

加えて、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことができるので、成形材の射出の際に、成形材の流量を制御することにより、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことができる。

#### 【0014】

請求項2は、第1、第2の型で板状体を挟むことにより板状体の表面と第1型とで表側キャビティを形成するとともに、板状体の裏面と第2型とで裏面キャビティを形成し、表・裏側のキャビティ内に樹脂などの成形材を充填して板状体の表面に表側成形層を成形するとともに裏面に裏面成形層を成形するように構成した射出成形装置であって、前記第1型に、前記表側キャビティに臨む第1ゲート並びに表側キャビティの内圧を測定する第1圧力センサを備え、前記第2型に、前記裏側キャビティに臨む第2ゲート並びに裏側キャビティの内圧を測定する第2圧力センサを備え、前記表側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第1圧力センサの信号に基づいて表側キャビティへの成形材の射出を停止させ、前記裏側キャビティの内圧が規定値に到達した際に第2圧力センサの信号に基づいて裏側キャビティへの成形材の射出を停止させる制御手段を備えたことを特徴とする。

#### 【0015】

第1型に表側キャビティに臨む第1ゲートを設けるとともに、第2型に裏側キャビティに臨む第2ゲートを設けた。

これにより、表・裏側のキャビティへ第1、第2のゲートから個別に成形材を射出することができるので、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導いて表・裏側のキャビティに迅速に充填することができる。

#### 【0016】

さらに、第1型に第1圧力センサを設けるとともに、第2型に第2圧力センサを設け、第1、第2の圧力センサで検出した内圧のデータに基づいて表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つ制御手段を設けた。

これにより、表側キャビティおよび裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に

充填することができる。

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することができるので、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形層を時間をかけないで良好に成形することができる。

#### 【0017】

加えて、第1、第2の圧力センサおよび制御部を設けることで、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことができるので、成形材の射出の際に、成形材の流量を制御することにより、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

図1は本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）で成形したセパレータを備えた燃料電池の分解斜視図である。

燃料電池10は、電解質膜11の上面11a側と下面11b側にそれぞれ負極12と正極13とを配置し、負極12に上側のセパレータ15を重ね合わせるとともに、正極13に下側のセパレータ15を重ね合わせたものである。

#### 【0019】

セパレータ15は、金属製のセパレータ単体（板状体）16の外周部17にシリコーンゴム製のシール材（表側成形層および裏側成形層からなる成形層）18を備える。

セパレータ単体16は、外周部17に水素ガス通路、酸素ガス通路および生成水通路（図示せず）を備える。この外周部17をシリコーンゴム製のシール材18で被うことにより、水素ガス通路、酸素ガス通路および生成水通路をシール材18で被って、水素ガス通路20…、酸素ガス通路21…および生成水通路22…を形成する。

また、シール材18は、セパレータ15の中央部19を囲う突条部28を一体に形成したものである。

#### 【0020】

セパレータ単体16の外周部17をシール材18で被うことにより、水素ガス通路20…、酸素ガス通路21…および生成水通路22…をガスや生成水に対して耐食性を備えたものとすることができる。

なお、電解質膜11は、外周部に水素ガス通路24…、酸素ガス通路25…および生成水通路26…を備える。

#### 【0021】

この燃料電池10によれば、水素ガス通路20…、24…を通して水素ガスを矢印Aの如く供給するとともに、上側のセパレータ15の中央部19に向けて矢印Bの如く導き、酸素ガス通路21…、25…を通して酸素ガスを矢印Cの如く供給するとともに、下側のセパレータ15の中央部19に向けて矢印Dの如く導くことができる。

#### 【0022】

これにより、負極12に含む触媒に水素ガスを接触させるとともに、正極13に含む触媒に酸素ガスを接触させて電子e<sup>-</sup>を矢印の如く流して電流を発生させる。

この際に、水素分子と酸素分子とから生成水が生成され、この生成水をセパレータ15の中央部から矢印Eの如く生成水通路22…、26…に導き、生成水通路22…、26…を矢印Fの如く流すことができる。

#### 【0023】

図2は図1の2-2線断面図であり、セパレータ15の外周部17の断面を示す。

セパレータ15は、セパレータ単体16の外周部17にシール材18を被せたものである。

具体的には、セパレータ単体16の外周部17において、セパレータ単体16の表面31に表側成形層（シール材18の表面側の部位）32を成形するとともに、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層（シール材18の裏面側の部位）34を成形したものである。

#### 【0024】

表側成形層32は、セパレータ単体16の中央部19を囲う突条部28を一体

に備えるとともに、図1に示す水素ガス通路20、酸素ガス通路21や生成水通路22などの通路を構成する隆起36を備える。

### 【0025】

図3は本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を示す概略断面図である。

射出成形装置40は、上下に矢印の如く昇降可能に第1型41を備え、この第1型41に第1射出手段42を備え、第1型41の下方に配置して第1型41と型締め可能な第2型43を備え、この第2型43に第2射出手段44を備え、第1、第2の射出手段42、44を作動させるエア供給手段45を備え、このエア供給手段45からエアを第1、第2の射出手段42、44に供給する状態と、供給しない状態とに制御可能な制御手段46を備える。

### 【0026】

第1型41は、第2型43に対向する面に表側キャビティ面50を備える。第1型41および第2型43を型締めして、第1型41と第2型43とでセパレータ単体16を挟持することにより、表側キャビティ面50とセパレータ単体16の表面31とで表側キャビティ51（図4（b）参照）を形成する。

加えて、第1型41は、表面キャビティ面50に開口する第1ゲート52並びに表側キャビティ51の内圧を測定する第1圧力センサ53を備える。

### 【0027】

第1ゲート52には第1射出手段42が連通されている。この射出手段42は、第1ゲート52に連通する供給路55を備え、この供給路55に連通する射出シリンダ56を備え、射出シリンダ56内にプランジャ57を移動自在に配置し、このプランジャ57をロッド58を介してピストン59に連結し、このピストン59をシリンダ60内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ56にはホッパ61の出口を連通し、ホッパ61内の樹脂材、一例として溶融状態のシリコーンゴム（成形材）62を射出シリンダ56内に供給することができる。

### 【0028】

ホッパ61内のシリコーンゴム62、すなわち溶融状体のシリコーンゴム62を出口から射出シリンダ56内に供給した後、エア供給手段45でピストン59

を矢印の方向に移動することによりプランジャ57を押し出し、射出シリンダ56内のシリコーンゴム62を第1ゲート52を通して、表側キャビティ51（図4（b）参照）内に射出することができる。

#### 【0029】

第2型43は、第1型41に対向する面に裏側キャビティ面65を備える。第1型41および第2型43を型締めして、第1型41と第2型43とでセパレータ単体16を挟持することにより、裏側キャビティ面65とセパレータ単体16の裏面33とで裏側キャビティ66（図4（b）参照）を形成する。

加えて、第2型43は、裏面キャビティ面65に開口する第2ゲート67並びに裏側キャビティ66の内圧を測定する第2圧力センサ68を備える。

#### 【0030】

第2ゲート67には第2射出手段44が連通されている。この第2射出手段44は、第1射出手段42と同様に、第2ゲート67に連通する供給路71を備え、この供給路71に連通する射出シリンダ72を備え、射出シリンダ72内にプランジャ73を移動自在に配置し、このプランジャ73をロッド74を介してピストン75に連結し、このピストン75をシリンダ76内に移動自在に配置する。

また、射出シリンダ72にはホッパ77の出口を連通し、ホッパ77内の樹脂材、一例として溶融状態のシリコーンゴム（成形材）62を射出シリンダ62内に供給することができる。

#### 【0031】

ホッパ61内のシリコーンゴム62、すなわち溶融状体のシリコーンゴム62を出口から射出シリンダ72内に供給した後、エア供給手段45でピストン75を矢印の方向に移動することによりプランジャ73を押し出し、射出シリンダ72内のシリコーンゴム62を第2ゲート67を通して、裏側キャビティ66（図4（b）に示す）内に射出することができる。

#### 【0032】

エア供給手段45は、エア供給源80を第1エア流路81を介して第1射出手段42のシリンダ60に連通させ、エア供給源80を第2エア流路82を介して

第2射出手段44のシリンド76に連通させたものである。

### 【0033】

制御手段46は、第1エア流路81の途中に第1制御部85を備え、この第1制御部85に第1圧力センサ53をハーネス87を介して電気的に接続し、第2エア流路82の途中に第2制御部86を備え、この第2制御部86に第2圧力センサ68をハーネス88を介して電気的に接続したものである。

### 【0034】

第1圧力センサ53は、表側キャビティ51（図4（b）参照）の内圧を検出し、第1制御部85に内圧の検出信号を伝える。

第1制御部85は、通常状態において第1エア流路81を開状態に保ち、第1圧力センサ53からの検出信号に基づいて第1エア流路81を閉状態に切り換え、または第1エア流路81の開口率を調整するように構成したものである。

### 【0035】

よって、通常状態においてエア供給源80を駆動することにより、エア供給源80から吐出したエアを第1エア流路81の前半、第1制御部85および第1エア流路81の後半を経て第1射出手段42のシリンド60に供給する。

これにより、ピストン59を矢印の方向に移動させてプランジャー57を押し出し、射出シリンド56内のシリコーンゴム62を第1ゲート52を通して、表側キャビティ51（図4（b）に示す）内に射出する。

### 【0036】

第2圧力センサ68は、裏側キャビティ66（図4（b）参照）の内圧を検出し、第2制御部86に検出信号を伝える。

第1制御部86は、通常状態において第2エア流路82を開状態に保ち、第2圧力センサ68からの検出信号に基づいて第2エア流路82を閉状態に切り換え、または第2エア流路82の開口率を調整するように構成したものである。

### 【0037】

よって、通常状態においてエア供給源80を駆動することにより、エア供給源80から吐出したエアを第2エア流路82の前半、第2制御部86および第2エア流路82の後半を経て第2射出手段44のシリンド76にエアを供給する。

これにより、ピストン75を矢印の方向に移動させてフランジヤ73を押し出し、射出シリンダ72内のシリコーンゴム62を第2ゲート67を通して、裏側キャビティ66（図4（b）に示す）内に射出する。

#### 【0038】

次に、射出成形装置40を用いてセパレータ単体16の外周部17にシール材18を成形する射出成形方法について図3～図5に基づいて説明する。

まず、図3に示す射出成形装置40、すなわちセパレータ単体16の表面31を被う表側キャビティ面50、表側キャビティ面50に開口させた第1ゲート52、並びに表側キャビティ51（図4（b）参照）の内圧を検出する第1圧力センサ53を有する第1型41と、セパレータ単体16の裏面33を被う裏側キャビティ面65、裏側キャビティ面65に開口させた第2ゲート67並びに裏側キャビティ66の内圧を検出する第2圧力センサ68を有する第2型43とを準備する。

#### 【0039】

図4（a）, (b)は本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を用いた射出成形方法を示す第1説明図である

（a）において、第2型43の裏側キャビティ面65にセパレータ単体16を載せ、第1型41を矢印①の如く下降させることにより、第1、第2の型41, 43を型締めする。

#### 【0040】

（b）において、第1型41と第2型43とでセパレータ単体16を挟むことにより、セパレータ単体16の表面31と第1型41の表側キャビティ面50とで表側キャビティ51を形成するとともに、セパレータ単体16の裏面33と第2型43の裏側キャビティ面65とで裏側キャビティ66を形成する。

#### 【0041】

次に、エア供給手段45のエア供給源80を駆動することにより、エア供給源80から吐出したエアを第1射出手段42のシリンダ60に供給する。ピストン59が矢印の如く移動し、ピストン59と一体にフランジヤ57が矢印の如く移動する。

これにより、**東**シリンド56内の溶融状体のシリコーンゴム62を、供給路55および第1ゲート52を通して矢印②の如く表側キャビティ51へ射出する。

この際に、第1圧力センサ53で表側キャビティ51の内圧を検出する。

#### 【0042】

同時に、エア供給源80から吐出したエアを第2射出手段44のシリンド76に供給する。ピストン75が矢印の如く移動し、ピストン75と一体にプランジャ73が矢印の如く移動する。

これにより、射出シリンド72内の溶融状体のシリコーンゴム62を、供給路71および第2ゲート67を通して矢印③の如く裏側キャビティ66へ射出する。

この際に、第2圧力センサ68で裏側キャビティ66の内圧を検出する。

#### 【0043】

このように、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を第1、第2の圧力センサ53, 68で検出することで、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を一定に保つように、第1、第2のエア流路81, 82のそれぞれの開口率を第1、第2の制御部85, 86で調整することができる。

#### 【0044】

よって、セパレータ単体16の表面31および裏面33に一定の射出圧をかけることができるので、セパレータ単体16が射出圧で変形することを防止できる。これにより、表・裏側のキャビティ51, 66にシリコーンゴム62を通常の射出圧で迅速に充填することができる。

#### 【0045】

加えて、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧差がなくなるようにシリコーンゴム62の流量を制御しながら、シリコーンゴム62の射出をおこなうことができる。

このように、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧差をなくすことで、セパレータ単体16にかかる負荷を軽減させることができる。

#### 【0046】

図5 (a), (b) は本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を用いた射出成形方法を示す第2説明図である

(a)において、溶融状体のシリコーンゴム62を表側キャビティ51に規定量充填することにより、表側キャビティ51の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第1圧力センサ53で検出し、この検出信号を制御手段45の第1制御部85に伝える。

#### 【0047】

この検出信号で第1制御部85が作動して第1エア流路81を閉じ、シリンダ60へのエア供給を停止する。これにより、ピストン59およびプランジャー57が停止し、表側キャビティ51へのシリコーンゴム62の射出を止める。

これにより、表側キャビティ51に規定量のシリコーンゴム62を確実に充填することができ、セパレータ単体16の表面31に表側成形層32を好適に成形することができる。

#### 【0048】

一方、溶融状体のシリコーンゴム62を裏側キャビティ66に規定量充填することにより、裏側キャビティ66の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第2圧力センサ68で検出し、この検出信号を制御手段45の第2制御部86に伝える。

#### 【0049】

この検出信号で第2制御部86が作動して第2エア流路82を閉じ、シリンダ76へのエア供給を停止する。これにより、ピストン75およびプランジャー73が停止し、裏側キャビティ66へのシリコーンゴム62の射出を止める。

これにより、裏側キャビティ66に規定量のシリコーンゴム62を確実に充填することができ、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を好適に成形することができる。

#### 【0050】

このように、セパレータ単体16の表面31に表側成形層32を好適に成形するとともに、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を好適に成形することにより、表・裏側の成形層32, 34でシール材18を好適に成形すること

ができる。

シール材18の成形後、第1型41を矢印④の如く移動して、第1、第2型41、43を型開きする。

#### 【0051】

(b)において、第1、第2型41、43を型開きすることにより、セパレータ単体16の外周部17にシール材18を被せて得たセパレータ15を第1、第2型41、43から離型する。

これにより、セパレータ15の製造工程が完了する。

#### 【0052】

以上説明したように、本発明に係る第1実施形態によれば、第1ゲート52から表側キャビティ51へ溶融状態のシリコーンゴム62を射出するとともに、第2ゲート67から裏側キャビティ66へシリコーンゴム62を射出することができる。

このように、表・裏側のキャビティ51、66へ第1、第2のゲート52、67から個別にシリコーンゴム62を射出することで、表・裏側のキャビティ51、66にシリコーンゴム62を効率よく導いて表・裏側のキャビティ51、66に迅速に充填することができる。

#### 【0053】

加えて、表・裏側のキャビティ51、66の内圧を第1、第2の圧力センサ53、68で検出することにより、表・裏側のキャビティ51、66の内圧を一定に保つことができる。

よって、表側キャビティ51および裏側キャビティ66にそれぞれシリコーンゴム62を好適に充填することができる。

これにより、セパレータ単体16の表面31および裏面33にそれぞれ表側成形層32および裏側成形層34を時間をかけないで良好に成形することができる。

#### 【0054】

次に、第2実施形態について説明する。なお、第2実施形態の射出成形装置において第1実施形態と同一部材については

図6は本発明による射出成形装置（第2実施形態）を示す概略断面図である。射出成形装置100は、上下に矢印の如く昇降可能に第1型101を備え、この第1型101の下方に配置して第1型101と型締め可能な第2型102を備え、第1型101の第1ゲート103および第2型102の第2ゲート104に連通する射出手段105を備え、第1、第2のゲート103、104を開閉する制御手段106を備える。

#### 【0055】

第1型101は、第2型102に対向する面に表側キャビティ面50を備える。第1型101および第2型102を型締めして、第1型101と第2型102とでセパレータ単体16を挟持することにより、表側キャビティ面50とセパレータ単体16の表面31とで表側キャビティ51（図5（a）参照）を形成する。

加えて、第1型101は、表面キャビティ面50に開口する第1ゲート103並びに表側キャビティ51の内圧を測定する第1圧力センサ107を備える。

#### 【0056】

第2型102は、第1型101に対向する面に裏側キャビティ面65を備える。第1型101および第2型102を型締めして、第1型101と第2型102とでセパレータ単体16を挟持することにより、裏側キャビティ面65とセパレータ単体16の裏面33とで裏側キャビティ66（図7（b）参照）を形成する。

加えて、第2型102は、裏面キャビティ面65に開口する第2ゲート104並びに裏側キャビティ66の内圧を測定する第2圧力センサ108を備える。

#### 【0057】

第1、第2ゲート103、104には射出手段105が連通されている。この射出手段105は、第1ゲート103に連通する第1供給路110を備え、第2ゲート104に連通する第2供給路111を備え、第1、第2の供給路110、111に連通する射出シリンダ112を備え、射出シリンダ112内にプランジャ113を移動自在に配置し、このプランジャ113をロッド114を介してピストン115に連結し、このピストン115をシリンダ116内に移動自在に配

置する。

#### 【0058】

また、射出シリンダ112にはホッパ117の出口を連通し、ホッパ117内の樹脂材、すなわち溶融状態のシリコーンゴム（成形材）62を射出シリンダ112内に供給することができる。

ホッパ61内のシリコーンゴム62、すなわち溶融状体のシリコーンゴム62を出口から射出シリンダ56内に供給した後、ピストン115を矢印の方向に移動することによりプランジャー113を押し出す。

#### 【0059】

これにより、射出シリンダ112内のシリコーンゴム62を第1ゲート103を通して、表側キャビティ51（図5（a）に示す）内に射出するとともに、第2ゲート104を通して、裏側キャビティ66（図5（a）に示す）内に射出することができる。

#### 【0060】

制御手段106は、第1ゲート103を開閉する第1開閉部120を備え、第2ゲート104を開閉する第2開閉部121を備え、第1、第2の開閉部120、121にそれぞれ第1、第2のエア流路122、123を介して制御部124を接続し、この制御部124にエア供給路125を介してエア供給源126を接続し、制御部124にハーネス127、128を介して第1、第2の圧力センサ107、108を電気的に接続したものである。

#### 【0061】

第1開閉部120は、第1ゲート103内に第1開閉弁131を矢印の如く昇降自在に配置し、第1開閉弁131から上方にロッド132を延ばし、ロッド132の上端にピストン133を取り付け、ピストン133を摺動自在にシリンダ134内に収納したものである。

#### 【0062】

第2開閉部121は、第2ゲート104内に第2開閉弁136を矢印の如く昇降自在に配置し、第2開閉弁136から上方にロッド137を延ばし、ロッド137の上端にピストン138を取り付け、ピストン138を摺動自在にシリンダ

139内に収納したものである。

#### 【0063】

第1圧力センサ107は、表側キャビティ51（図7（b）参照）の内圧を検出して制御部124に検出信号を伝えるものである。

第2圧力センサ108は、裏側キャビティ66（図7（b）参照）の内圧を検出して制御部124に検出信号を伝えるものである。

#### 【0064】

制御部124は、通常状態においてエア供給路125と第1エア流路122とを非連通状態に保つことで、第1開閉弁131を待機位置P1にセットして第1ゲート103を開くとともに、エア供給路125と第2エア流路123とを非連通状態に保つことで、第2開閉弁136を待機位置P2にセットして第2ゲート104を開くように構成したものである。

#### 【0065】

また、制御部124は、第1圧力センサ107からの検出信号に基づいてエア供給路125と第1エア流路122とを連通状態に切り換えることで、エア供給源126からのエアをシリンダ134に導いてピストン133を作動させ、第1開閉弁131を待機位置P1から下降させて第1ゲート103を閉じるように構成したものである。

#### 【0066】

さらに、制御部124は、第2圧力センサ108からの検出信号に基づいてエア供給路125と第2エア流路123とを連通状態に切り換えることで、エア供給源126からのエアをシリンダ139に導いてピストン138を作動させ、第2開閉弁136を待機位置P2から上昇させて第2ゲート104を閉じるように構成したものである。

#### 【0067】

加えて、制御部124は、第1、第2の圧力センサ107、108からの検出信号に基づいて、表側キャビティ51および裏側キャビティ66（図7（b）参照）の内圧が一定になるように、第1、第2の開閉弁131、136で第1、第2ゲート103、104の開口率を調整するように構成したものである。

## 【0068】

次に、射出成形装置100を用いてセパレータ単体16の外周部17にシール材18を成形する射出成形方法について図6～図10に基づいて説明する。

まず、図6に示す射出成形装置100、すなわちセパレータ単体16の表面31を被う表側キャビティ面50、表側キャビティ面50に開口させた第1ゲート103、並びに表側キャビティ51（図7（b）参照）の内圧を検出する第1圧力センサ107を有する第1型101と、セパレータ単体16の裏面33を被う裏側キャビティ面65、裏側キャビティ面65に開口させた第2ゲート104並びに裏側キャビティ66の内圧を検出する第2圧力センサ108を有する第2型102とを準備する。

## 【0069】

図7（a）、（b）は本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第1説明図である

（a）において、第2型102の裏側キャビティ面65にセパレータ単体16を載せ、第1型101を矢印⑤の如く下降させることにより、第1、第2の型101、102を型締めする。

## 【0070】

（b）において、第1型101と第2型102とでセパレータ単体16を挟むことにより、セパレータ単体16の表面31と第1型41の表側キャビティ面50とで表側キャビティ51を形成するとともに、セパレータ単体16の裏面33と第2型102の裏側キャビティ面65とで裏側キャビティ66を形成する。

## 【0071】

図8は本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第2説明図である

次に、射出手段105のピストン115を矢印の如く移動して、ピストン59とともにプランジャー113を矢印の如く移動する。

## 【0072】

これにより、射出シリンダ112内の溶融状体のシリコーンゴム62を、第1供給路110、第1ゲート103および第1ゲート103の先端流路103aを

通して矢印⑥の如く表側キャビティ51へ射出する。

この際に、第1圧力センサ107で表側キャビティ51の内圧を検出する。

同時に、射出シリンダ112内の溶融状体のシリコーンゴム62を、第2供給路111、第2ゲート104および第2ゲート104の先端流路104aを通して矢印⑦の如く裏側キャビティ66へ射出する。

この際に、第2圧力センサ108で裏側キャビティ66の内圧を検出する。

#### 【0073】

このように、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を第1、第2の圧力センサ107, 108で検出することで、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を一定に保つように、第1、第2のゲート103, 104のそれぞれの開口率を制御部124で調整することができる。

#### 【0074】

よって、セパレータ単体16の表面31および裏面33に一定の射出圧をかけることができるので、セパレータ単体16が射出圧で変形することを防止できる。これにより、表・裏側のキャビティ51, 66にシリコーンゴム62を通常の射出圧で迅速に充填することができる。

#### 【0075】

加えて、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧差がなくなるようにシリコーンゴム62の流量を制御しながら、シリコーンゴム62の射出をおこなうことができる。

このように、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧差をなくすことで、セパレータ単体16にかかる負荷を軽減させることができる。

#### 【0076】

図9 (a), (b) は本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第3説明図である

(a)において、溶融状体のシリコーンゴム62を表側キャビティ51に規定量充填することにより、表側キャビティ51の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第1圧力センサ107で検出し、この検出信号を制御手段106の制御部124に伝える。

## 【0077】

この検出信号で制御部124が作動してエア供給路125と第1エア流路122とを連通状態に切り換える。エア供給源126からのエアをエア供給路125および第1エア流路122を経てシリンダ134に導き、ピストン133を作動させる。

## 【0078】

ピストン133とともにロッド132を作動することにより、第1開閉弁131を待機位置P1（図6参照）から下降させて、第1開閉弁131で第1ゲート103を閉じる。

これにより、表側キャビティ51に規定量のシリコーンゴム62を確実に充填することができ、セパレータ単体16の表面31に表側成形層32を好適に成形することができる。

## 【0079】

一方、溶融状体のシリコーンゴム62を裏側キャビティ66に規定量充填することにより、裏側キャビティ66の内圧が規定値に達する。このとき、規定値になった内圧を第2圧力センサ108で検出し、この検出信号を制御手段106の制御部124に伝える。

## 【0080】

この検出信号で制御部124が作動してエア供給路125と第2エア流路123とを連通状態に切り換える。エア供給源126からのエアをエア供給路125および第2エア流路123を経てシリンダ139に導き、ピストン138を作動させる。

## 【0081】

ピストン138とともにロッド137を作動することにより、第2開閉弁136を待機位置P2（図6参照）から上昇させて、第2開閉弁136で第2ゲート104を閉じる。

これにより、裏側キャビティ66に規定量のシリコーンゴム62を確実に充填することができ、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を好適に成形することができる。

## 【0082】

このように、セパレータ単体16の表面31に表側成形層32を好適に成形するとともに、セパレータ単体16の裏面33に裏側成形層34を好適に成形することにより、表・裏側の成形層32, 34でシール材18を好適に成形することができる。

シール材18の成形後、第1型101を矢印⑧の如く移動して、第1、第2型101, 102を型開きする。

## 【0083】

図10は本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第4説明図である

第1、第2型101, 102を型開きすることにより、セパレータ単体16の外周部17にシール材18を被せて得たセパレータ15を第1、第2型101, 102から離型する。

これにより、セパレータ15の製造工程が完了する。

## 【0084】

以上説明したように、本発明に係る第2実施形態によれば、第1ゲート103から表側キャビティ51へ溶融状態のシリコーンゴム62を射出するとともに、第2ゲート104から裏側キャビティ66へシリコーンゴム62を射出することができる。

## 【0085】

このように、表・裏側のキャビティ51, 66へ第1、第2のゲート103, 104から個別にシリコーンゴム62を射出することで、表・裏側のキャビティ51, 66にシリコーンゴム62を効率よく導いて表・裏側のキャビティ51, 66に迅速に充填することができる。

## 【0086】

加えて、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を第1、第2の圧力センサ107, 108で検出することにより、表・裏側のキャビティ51, 66の内圧を一定に保つことができる。

よって、表側キャビティ51および裏側キャビティ66にそれぞれシリコーン

ゴム62を好適に充填することができる。

これにより、セパレータ単体16の表面31および裏面33にそれぞれ表側成形層32および裏側成形層34を時間をかけないで良好に成形することができる。

### 【0087】

なお、前記実施形態では、成形材としてシリコーンゴム59を使用する例について説明したが、これに限らないで、その他のゴム材や樹脂材などを使用することも可能である。

また、前記実施形態では、板状体としてセパレータ単体16を例に説明したが、板状体はこれに限らないで、その他の板材に適用することも可能である。

### 【0088】

さらに、前記実施形態では、第1～第2の型41、43を水平に配置し、第1型41を上下方向に移動して型締め・型開きをおこなう射出成形装置40に本発明を適用した例について説明したが、これに限らないで、第1～第2の型41、43を垂直に配置し、第1型41を横方向に水平に移動することで、型締め・型開きをおこなう射出成形装置に適用することも可能である。

### 【0089】

#### 【発明の効果】

本発明は上記構成により次の効果を発揮する。

請求項1は、表側キャビティに第1ゲートを臨ませるとともに裏側キャビティに第2ゲートを臨ませて、第1ゲートから表側キャビティへ成形材を射出するとともに、第2ゲートから裏側キャビティへ成形材を射出する。

このように、表・裏側のキャビティへそれぞれ個別の第1、第2のゲートから成形材を射出することで、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導いて表・裏側のキャビティに迅速に充填することができる。

### 【0090】

さらに、表・裏側のキャビティの内圧を第1、第2の圧力センサで検出することにより、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことができる。よって、表側キャビティおよび裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に充填することができ

きる。

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することができるので、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形層を時間をかけないで良好に成形することができ、生産性を高めることができる。

#### 【0091】

加えて、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことで、表・裏側のキャビティの内圧差がなくなるように成形材の流量を制御しながら、成形材の射出をおこなうことができる。

このように、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことで、板状体にかかる負荷を軽減させることができる。

#### 【0092】

請求項2は、第1型に表側キャビティに臨む第1ゲートを設けるとともに、第2型に裏側キャビティに臨む第2ゲートを設けた。

これにより、表・裏側のキャビティへ第1、第2のゲートから個別に成形材を射出することができるので、表・裏側のキャビティに成形材を効率よく導いて表・裏側のキャビティに迅速に充填することができる。

#### 【0093】

さらに、第1型に第1圧力センサを設けるとともに、第2型に第2圧力センサを設け、第1、第2の圧力センサで検出した内圧のデータに基づいて表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つ制御手段を設けた。

これにより、表側キャビティおよび裏側キャビティにそれぞれ成形材を好適に充填することができる。

#### 【0094】

このように、表・裏側のキャビティに成形材を迅速に、かつ好適に充填することができるので、板状体の表面および裏面にそれぞれ表側成形層および裏側成形層を時間をかけないで良好に成形することができ、生産性を高めることができる。

#### 【0095】

加えて、第1、**○**の圧力センサおよび制御部を設けることで、表・裏側のキャビティの内圧を一定に保つことができるので、表・裏側のキャビティの内圧差がなくなるように成形材の流量を制御しながら、成形材の射出をおこなうことができる。

このように、表・裏側のキャビティの内圧差をなくすことで、板状体にかかる負荷を軽減させることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）で成形したセパレータを備えた燃料電池の分解斜視図

**【図2】**

図1の2-2線断面図

**【図3】**

本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を示す概略断面図

**【図4】**

本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を用いた射出成形方法を示す第1説明図

**【図5】**

本発明に係る射出成形装置（第1実施形態）を用いた射出成形方法を示す第2説明図

**【図6】**

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を示す概略断面図

**【図7】**

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第1説明図

**【図8】**

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第2説明図

**【図9】**

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第3説明図

【図10】

本発明に係る射出成形装置（第2実施形態）を用いた射出成形方法を示す第4説明図

【図11】

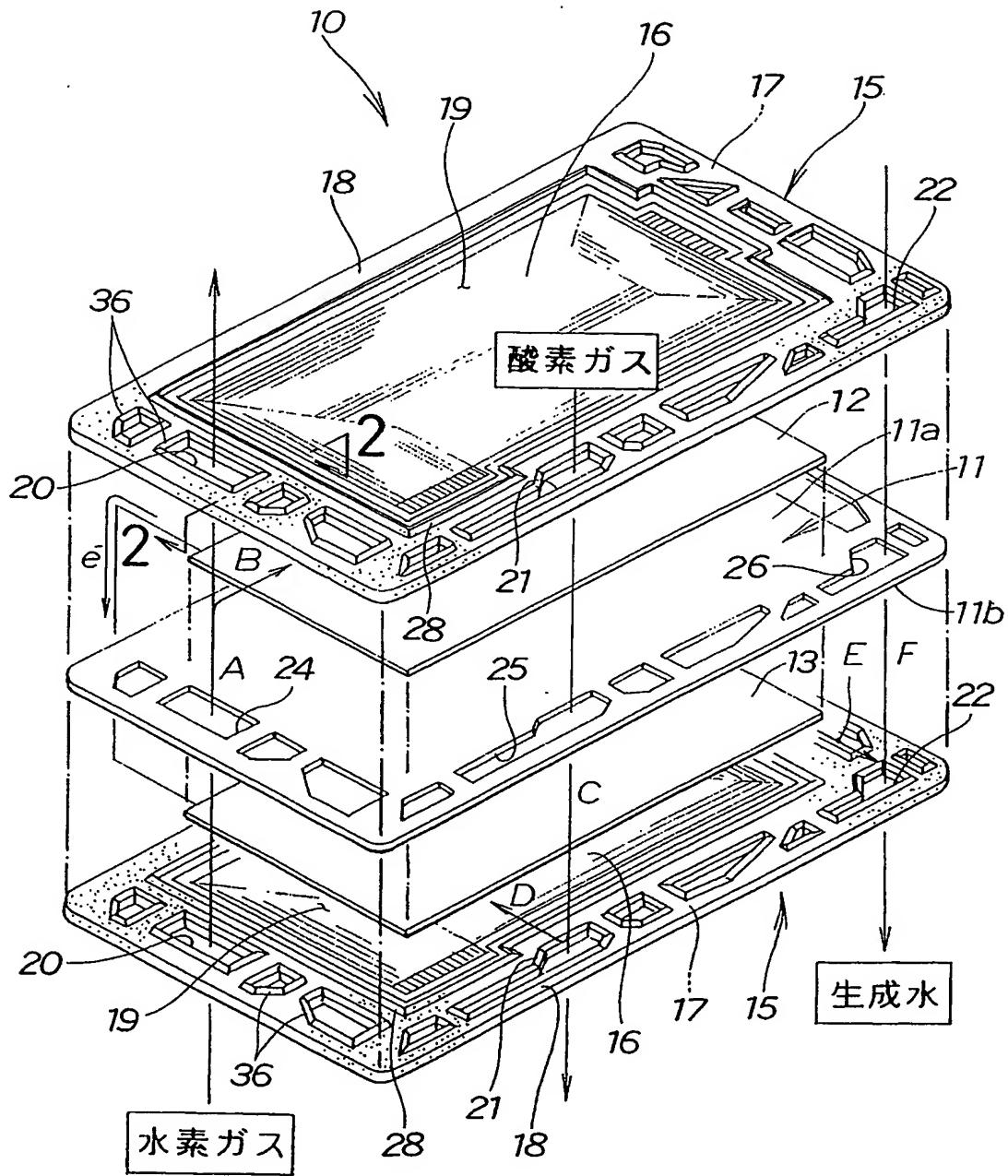
燃料電池用セパレータの外周部にシール材を成形する従来例を示す断面図

【符号の説明】

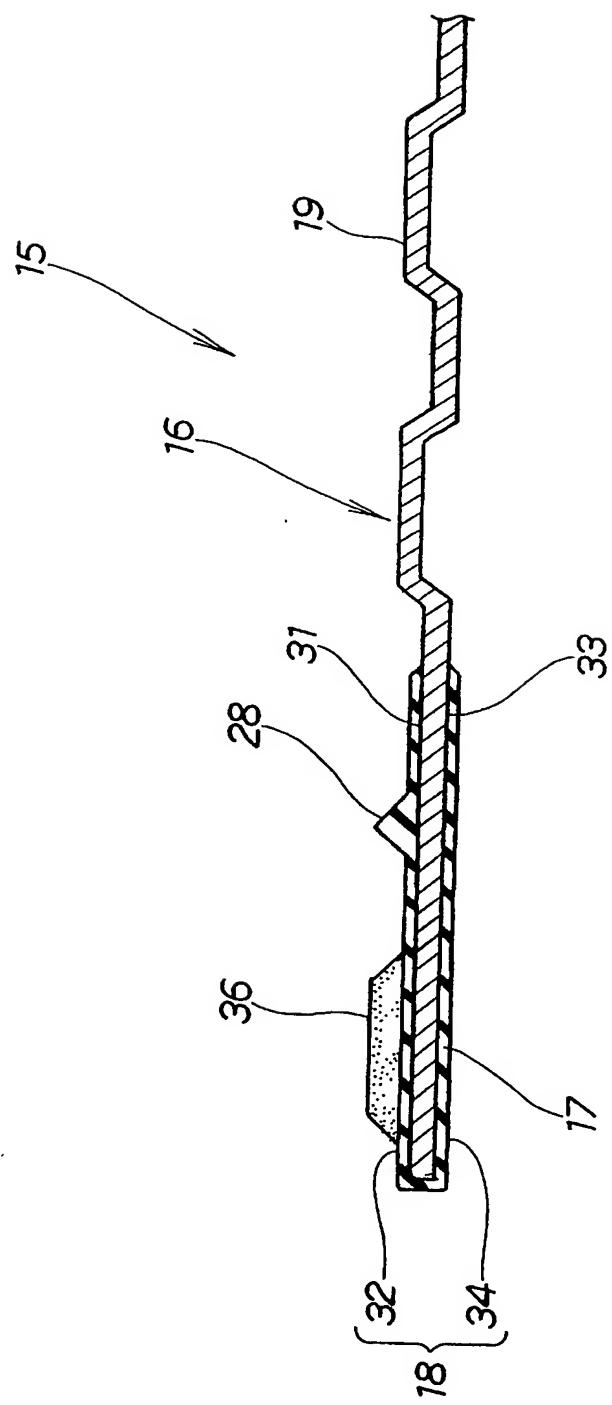
15…セパレータ、16…セパレータ単体（板状体）、17…外周部、18…シール材（表側成形層及び裏側成形層からなる成形層）、31…表面、32…表側成形層、33…裏面、34…裏側成形層、40, 100…射出成形装置、41, 101…第1型、43, 102…第2型、46, 106…制御手段、50…表側キャビティ面、50…表側キャビティ、52, 103…第1ゲート、53, 107…第1圧力センサ、62…溶融状態のシリコーンゴム（成形材）、65…裏側キャビティ面、66…裏側キャビティ、67, 104…第2ゲート、68, 108…第2圧力センサ。

【書類名】

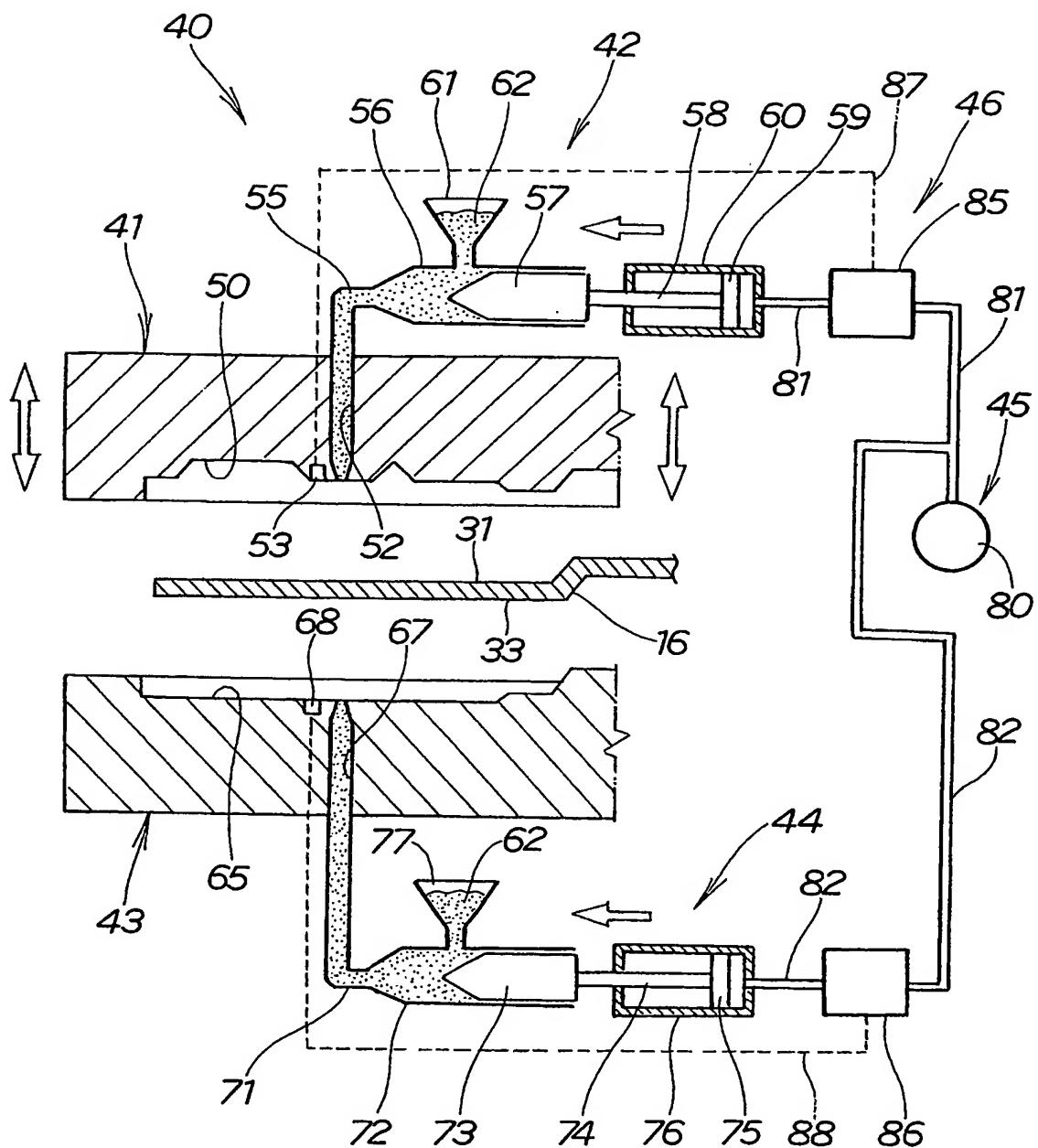
【図 1】



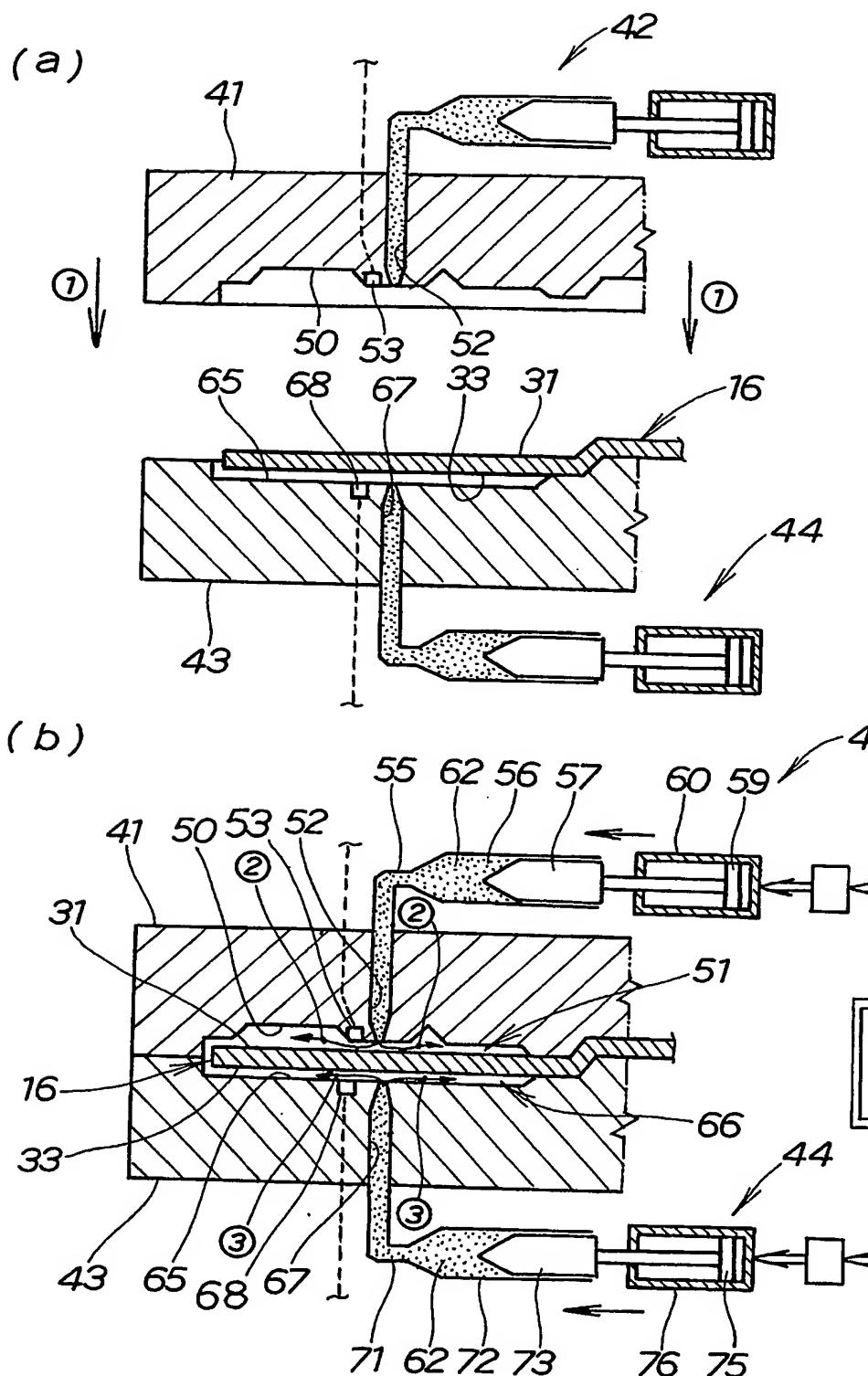
【図2】



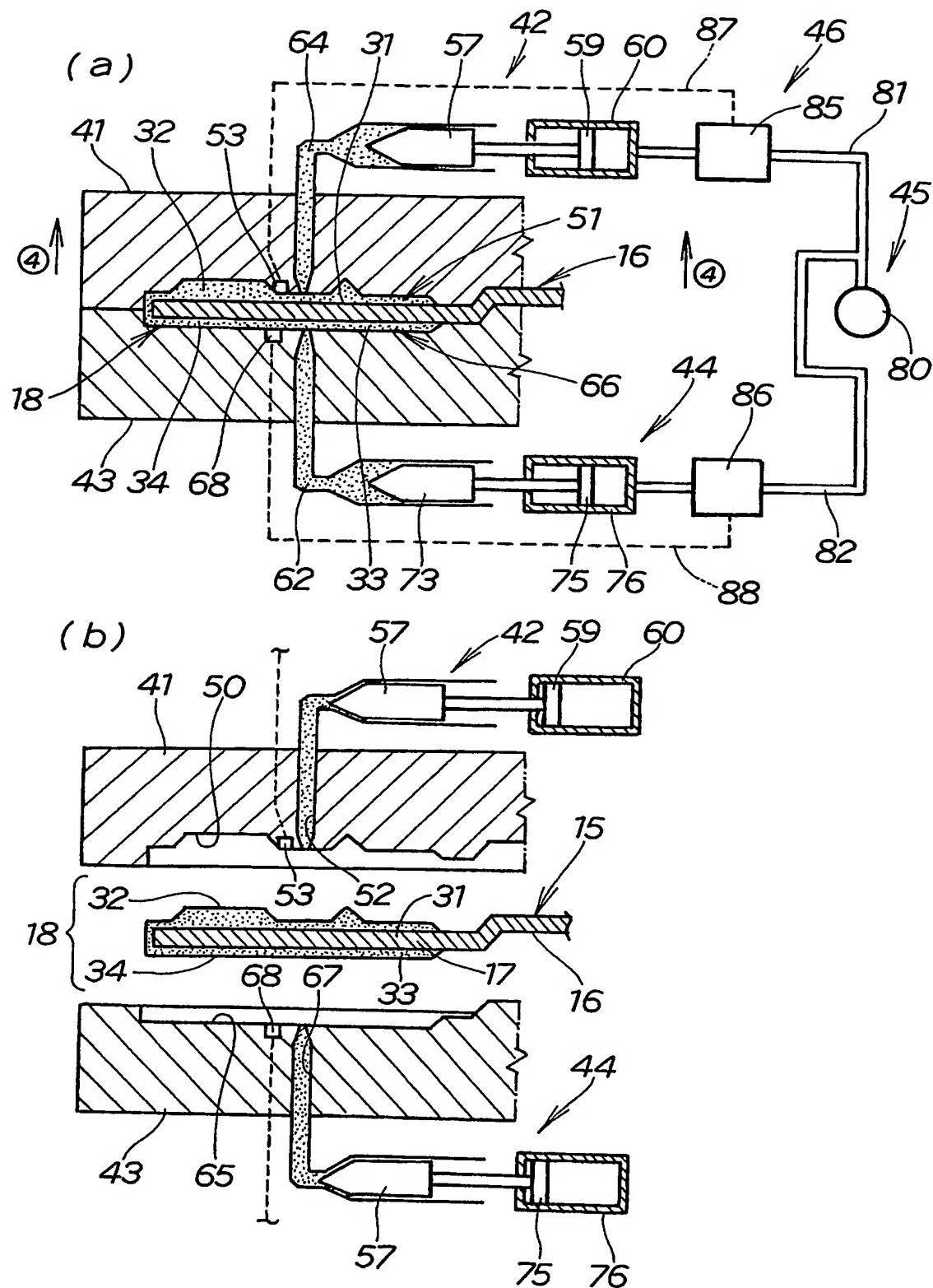
【図3】



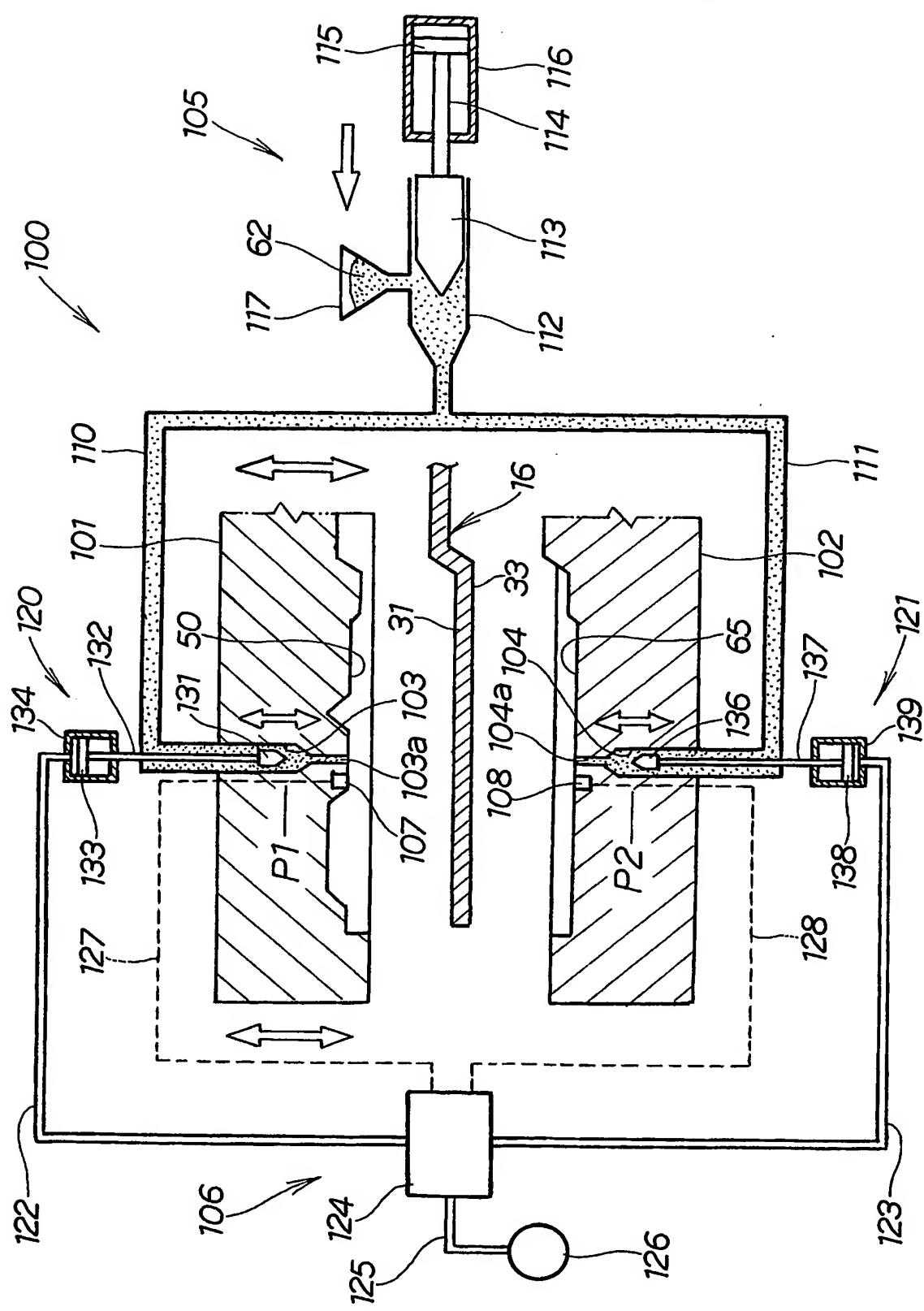
【図4】



【図5】

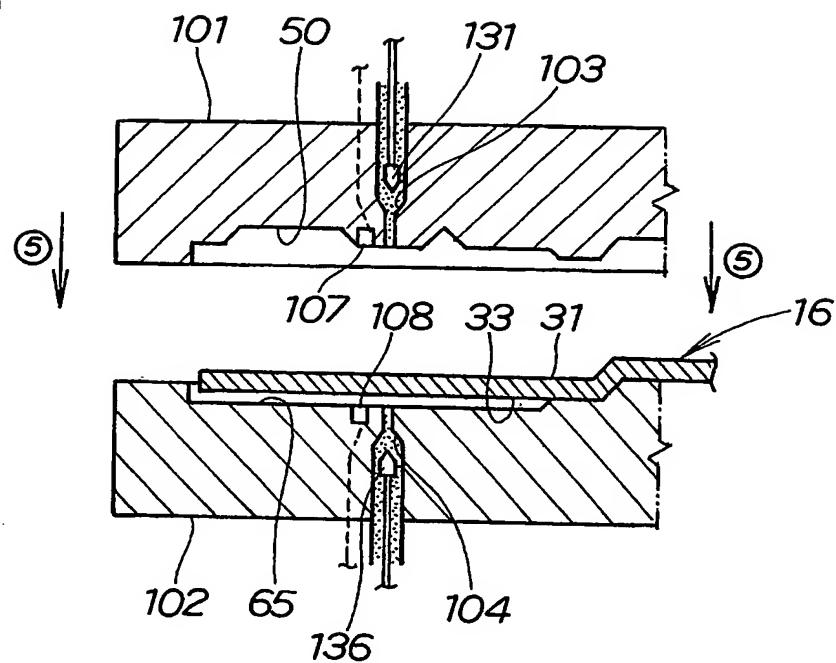


【図6】

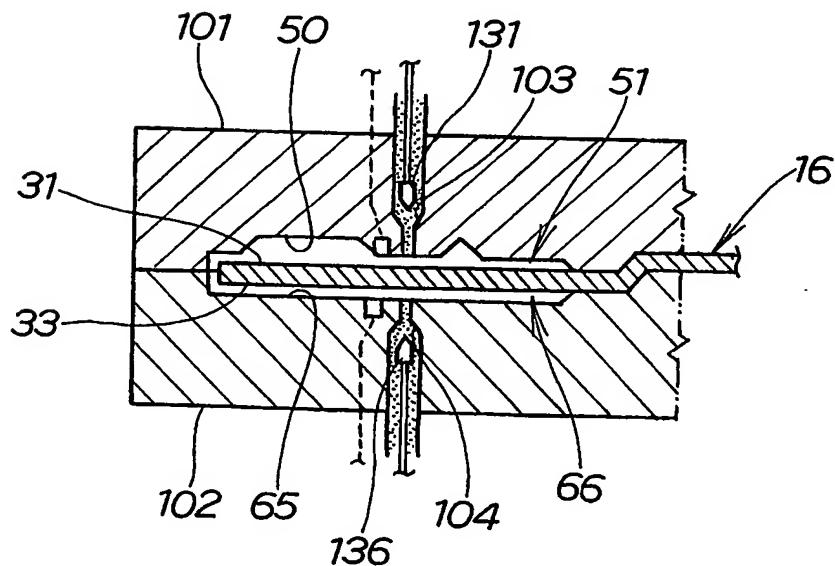


【図 7】

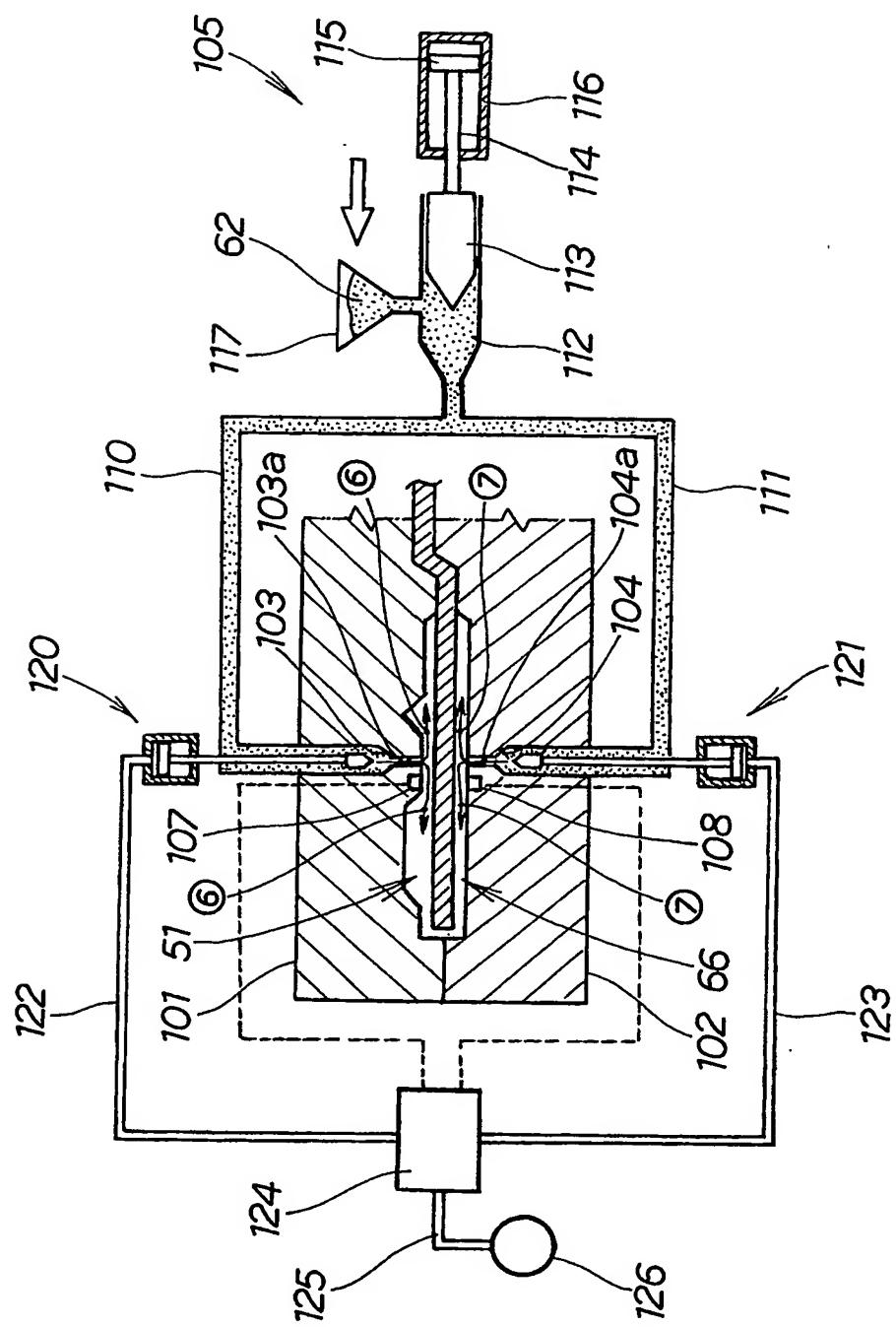
(a)



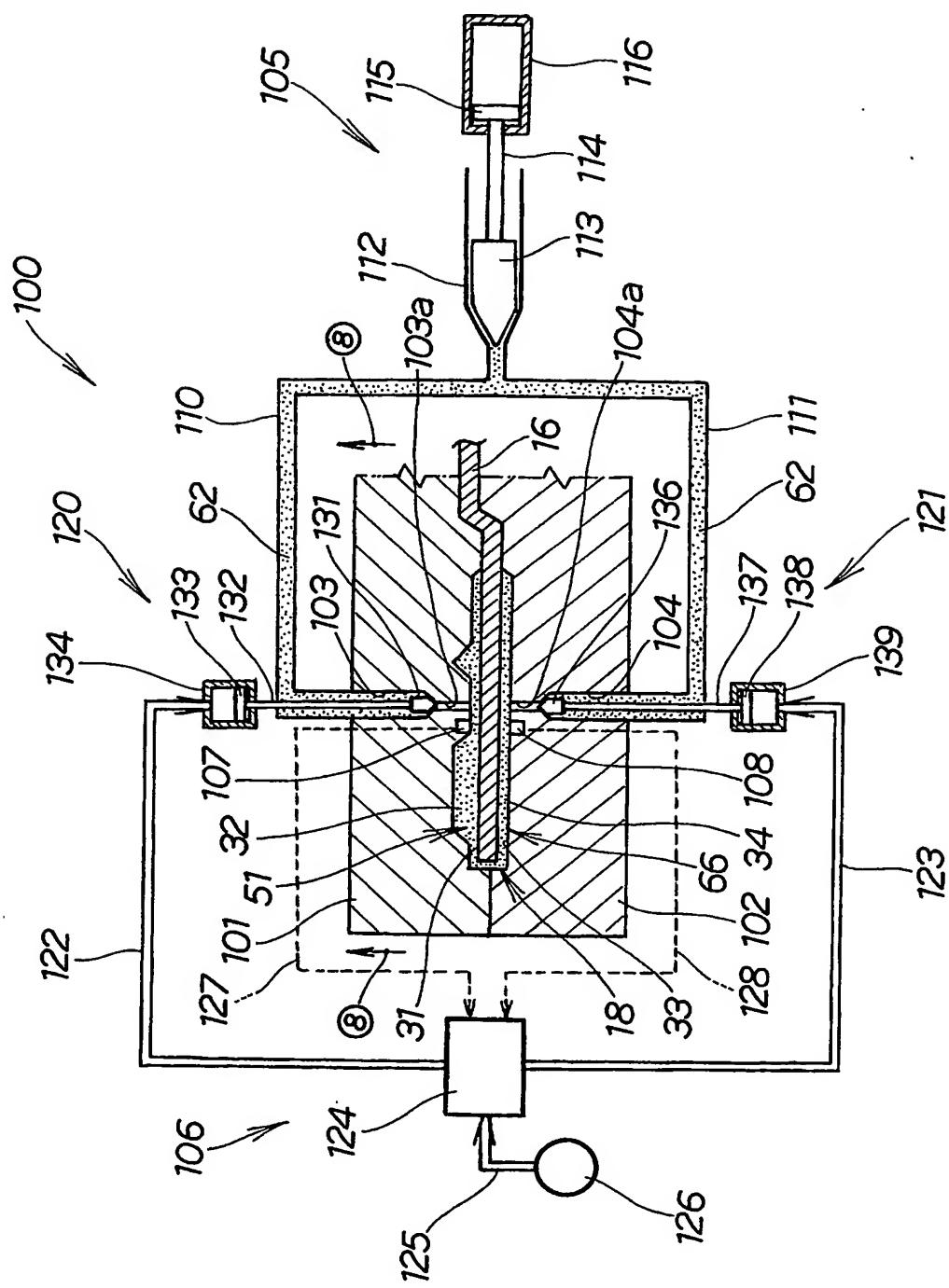
(b)



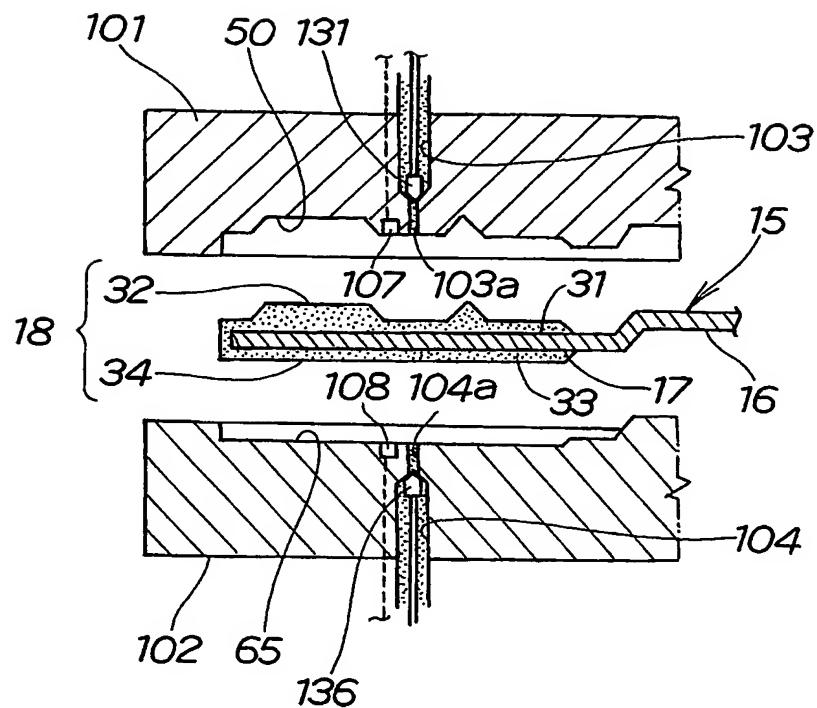
【図 8】



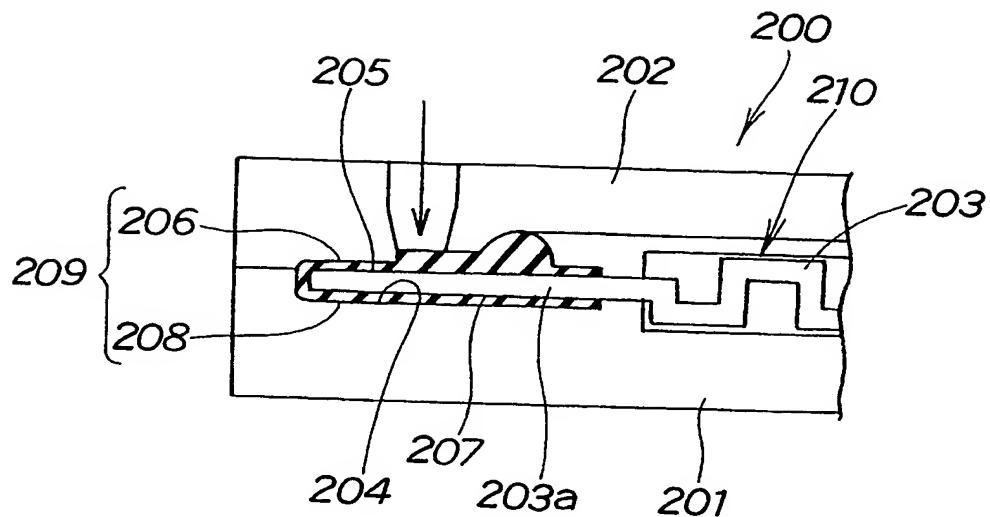
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 約書

【要約】

【課題】 板状体の両面に成形層を成形したセパレータなどの製造を時間をかけないで製造することができる射出成形方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 射出成形方法は、第1型41と第2型43とでセパレータ単体16を挟み、第1ゲート52を通じて表側キャビティ51へシリコーンゴム62を射出するとともに、第2ゲート67を通じて裏側キャビティ66へシリコーンゴム62を射出し、第1圧力センサ53の測定値が規定値に達したとき、表側キャビティ51へのシリコーンゴム62の射出を停止するとともに、第2圧力センサ68の測定値が規定値に達したとき、裏側キャビティ66へのシリコーンゴム62の射出を停止して、セパレータ単体16の表・面31, 33に表・裏側の成形層32, 34をそれぞれ成形する。

【選択図】 図3

## 出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏 名 本田技研工業株式会社